

## PCT COOPERATION TREATY

PCT

## NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Assistant Commissioner for Patents  
United States Patent and Trademark  
Office  
Box PCT  
Washington, D.C. 20231  
ETATS-UNIS D'AMERIQUE

in its capacity as elected Office

Date of mailing (day/month/year) 03 July 2000 (03.07.00)	
International application No. PCT/DE99/04050	Applicant's or agent's file reference D690240WO
International filing date (day/month/year) 21 December 1999 (21.12.99)	Priority date (day/month/year) 22 December 1998 (22.12.98)
Applicant WEISS, Matthias	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

☒ in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:

23 May 2000 (23.05.00)

☐ in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:2. The election ☒ was☐ was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Authorized officer Henrik Nyberg Telephone No.: (41-22) 338.83.38
---	---

# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

Absender: MIT DER INTERNATIONALEN VORLÄUFIGEN  
PRÜFUNG BEAUFTRAGTE BEHÖRDE

An:

LIPPERT, STACHOW, SCHMIDT & PARTNER  
Krenkelstrasse 3  
01309 Dresden  
ALLEMAGNE

Lippert, Stachow  
Schmidt & Partner  
eingegangen / received

11. OKT. 2000

## PCT

MITTEILUNG ÜBER DIE ÜBERSENDUNG  
DES INTERNATIONALEN VORLÄUFIGEN  
PRÜFUNGSBERICHTS

(Regel 71.1 PCT)

**FRIST:**

Absendedatum  
(Tag/Monat/Jahr)

04. 10. 2000

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts  
D690240WO

**WICHTIGE MITTEILUNG**

Internationales Aktenzeichen  
PCT/DE99/04050

Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr)  
21/12/1999

Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr)  
22/12/1998

Anmelder  
SYSTEMONIC AG et al.

1. Dem Anmelder wird mitgeteilt, daß ihm die mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde hiermit den zu der internationalen Anmeldung erstellten internationalen vorläufigen Prüfungsbericht, gegebenenfalls mit den dazugehörigen Anlagen, übermittelt.
2. Eine Kopie des Berichts wird - gegebenenfalls mit den dazugehörigen Anlagen - dem Internationalen Büro zur Weiterleitung an alle ausgewählten Ämter übermittelt.
3. Auf Wunsch eines ausgewählten Amtes wird das Internationale Büro eine Übersetzung des Berichts (jedoch nicht der Anlagen) ins Englische anfertigen und diesem Amt übermitteln.

#### 4. ERINNERUNG

Zum Eintritt in die nationale Phase hat der Anmelder vor jedem ausgewählten Amt innerhalb von 30 Monaten ab dem Prioritätsdatum (oder in manchen Ämtern noch später) bestimmte Handlungen (Einreichung von Übersetzungen und Entrichtung nationaler Gebühren) vorzunehmen (Artikel 39 (1)) (siehe auch die durch das Internationale Büro im Formblatt PCT/IB/301 übermittelte Information).

Ist einem ausgewählten Amt eine Übersetzung der internationalen Anmeldung zu übermitteln, so muß diese Übersetzung auch Übersetzungen aller Anlagen zum internationalen vorläufigen Prüfungsbericht enthalten. Es ist Aufgabe des Anmelders, solche Übersetzungen anzufertigen und den betroffenen ausgewählten Ämtern direkt zuzuleiten.

Weitere Einzelheiten zu den maßgebenden Fristen und Erfordernissen der ausgewählten Ämter sind Band II des PCT-Leitfadens für Anmelder zu entnehmen.

Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung beauftragten Behörde



Europäisches Patentamt - P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL-2280 HV Rijswijk - Pays Bas  
Tel. +31 70 340 - 2040 Tx: 31 651 epo nl  
Fax: +31 70 340 - 3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Smits, A

Tel. +31 70 340-3596



# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT DEM GEBIET DES PATENTWESENS

Absender: INTERNATIONALE RECHERCHENBEHÖRDE

## PCT

An

LIPPERT, STACHOW, SCHMIDT & PARTNER  
Krenkelstrasse 3  
01309 Dresden  
GERMANY

MITTEILUNG ÜBER DIE ÜBERMITTLUNG DES  
INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHTS  
ODER DER ERKLÄRUNG

(Regel 44.1 PCT)

<p>Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts <b>D690240W0</b></p> <p>Internationales Aktenzeichen <b>PCT/DE 99/ 04050</b></p> <p>Anmelder <b>SYSTEMONIC AG et al.</b></p>	<p>Absendedatum (Tag/Monat/Jahr) <b>06/06/2000</b></p> <p><b>WEITERES VORGEHEN</b> <span style="float: right;">siehe Punkte 1 und 4 unten</span></p> <p>Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) <b>21/12/1999</b></p>
---	---

1. ☒ Dem Anmelder wird mitgeteilt, daß der internationale Recherchenbericht erstellt wurde und ihm hiermit übermittelt wird.  
**Einreichung von Änderungen und einer Erklärung nach Artikel 19:**  
 Der Anmelder kann auf eigenen Wunsch die Ansprüche der internationalen Anmeldung ändern (siehe Regel 46):  
  
**Bis wann sind Änderungen einzureichen?**  
 Die Frist zur Einreichung solcher Änderungen beträgt üblicherweise zwei Monate ab der Übermittlung des internationalen Recherchenberichts; weitere Einzelheiten sind den Anmerkungen auf dem Beiblatt zu entnehmen.  
  
**Wo sind Änderungen einzureichen?**  
 Unmittelbar beim Internationalen Büro der WIPO, 34, CHEMIN des Colombettes, CH-1211 Genf 20,  
 Telefaxnr.: (41-22) 740.14.35  
  
 Nähere Hinweise sind den Anmerkungen auf dem Beiblatt zu entnehmen.
2. ☐ Dem Anmelder wird mitgeteilt, daß kein internationaler Recherchenbericht erstellt wird und daß ihm hiermit die Erklärung nach Artikel 17(2)a) übermittelt wird.
3. ☐ Hinsichtlich des Widerspruchs gegen die Errichtung einer zusätzlichen Gebühr (zusätzlicher Gebühren) nach Regel 40.2 wird dem Anmelder mitgeteilt, daß
 

☐ der Widerspruch und die Entscheidung hierüber zusammen mit seinem Antrag auf Übermittlung des Wortlauts sowohl des Widerspruchs als auch der Entscheidung hierüber an die Bestimmungsämter dem Internationalen Büro übermittelt worden sind.  
  
☐ noch keine Entscheidung über den Widerspruch vorliegt; der Anmelder wird benachrichtigt, sobald eine Entscheidung getroffen wurde.
4. **Weiteres Vorgehen:** Der Anmelder wird auf folgendes aufmerksam gemacht:  
 Kurz nach Ablauf von 18 Monaten seit dem Prioritätsdatum wird die internationale Anmeldung vom Internationalen Büro veröffentlicht. Will der Anmelder die Veröffentlichung verhindern oder auf einen späteren Zeitpunkt verschieben, so muß gemäß Regel 90<sup>bis</sup> bzw. 90<sup>ter</sup> vor Abschluß der technischen Vorbereitungen für die internationale Veröffentlichung eine Erklärung über die Zurücknahme der internationalen Anmeldung oder des Prioritätsanspruchs beim Internationalen Büro eingehen.  
  
 Innerhalb von 19 Monaten seit dem Prioritätsdatum ist ein Antrag auf internationale vorläufige Prüfung einzureichen, wenn der Anmelder den Eintritt in die nationale Phase bis zu 30 Monaten seit dem Prioritätsdatum (in manchen Ämtern sogar noch länger) verschieben möchte.  
  
 Innerhalb von 20 Monaten seit dem Prioritätsdatum muß der Anmelder die für den Eintritt in die nationale Phase vorgeschriebenen Handlungen vor allen Bestimmungsämtern vornehmen, die nicht innerhalb von 19 Monaten seit dem Prioritätsdatum in der Anmeldung oder einer nachträglichen Auswahlerklärung ausgewählt wurden oder nicht ausgewählt werden konnten, da für sie Kapitel II des Vertrages nicht verbindlich ist.

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentaan 2  
NL-2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

**Lucia Van Pinxteren**

## ANMERKUNGEN ZU FORMBLATT PCT/ISA/22

Diese Anmerkungen sollen grundlegende Hinweise zur Einreichung von Änderungen gemäß Artikel 19 geben. Diesen Anmerkungen liegen die Erfordernisse des Vertrags über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens (PCT), der Ausführungsordnung und der Verwaltungsrichtlinien zu diesem Vertrag zugrunde. Bei Abweichungen zwischen diesen Anmerkungen und obengenannten Texten sind letztere maßgebend. Nähere Einzelheiten sind dem PCT-Leitfaden für Anmelder, einer Veröffentlichung der WIPO, zu entnehmen.

Die in diesen Anmerkungen verwendeten Begriffe "Artikel", "Regel" und "Abschnitt" beziehen sich jeweils auf die Bestimmungen des PCT-Vertrags, der PCT-Ausführungsordnung bzw. der PCT-Verwaltungsrichtlinien.

### HINWEISE ZU ÄNDERUNGEN GEMÄSS ARTIKEL 19

Nach Erhalt des internationalen Recherchenberichts hat der Anmelder die Möglichkeit, einmal die Ansprüche der internationalen Anmeldung zu ändern. Es ist jedoch zu betonen, daß, da alle Teile der internationalen Anmeldung (Ansprüche, Beschreibung und Zeichnungen) während des internationalen vorläufigen Prüfungsverfahrens geändert werden können, normalerweise keine Notwendigkeit besteht, Änderungen der Ansprüche nach Artikel 19 einzureichen, außer wenn der Anmelder z.B. zum Zwecke eines vorläufigen Schutzes die Veröffentlichung dieser Ansprüche wünscht oder ein anderer Grund für eine Änderung der Ansprüche vor ihrer internationalen Veröffentlichung vorliegt. Weiterhin ist zu beachten, daß ein vorläufiger Schutz nur in einigen Staaten erhältlich ist.

#### Welche Teile der internationalen Anmeldung können geändert werden?

Im Rahmen von Artikel 19 können nur die Ansprüche geändert werden.

In der internationalen Phase können die Ansprüche auch nach Artikel 34 vor der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde geändert (oder nochmals geändert) werden. Die Beschreibung und die Zeichnungen können nur nach Artikel 34 vor der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde geändert werden.

Beim Eintritt in die nationale Phase können alle Teile der internationalen Anmeldung nach Artikel 28 oder gegebenenfalls Artikel 41 geändert werden.

#### Bis wann sind Änderungen einzureichen?

Innerhalb von zwei Monaten ab der Übermittlung des internationalen Recherchenberichts oder innerhalb von sechzehn Monaten ab dem Prioritätsdatum, je nachdem, welche Frist später abläuft. Die Änderungen gelten jedoch als rechtzeitig eingereicht, wenn sie dem Internationalen Büro nach Ablauf der maßgebenden Frist, aber noch vor Abschluß der technischen Vorbereitungen für die internationale Veröffentlichung (Regel 46.1) zugehen.

#### Wo sind die Änderungen nicht einzureichen?

Die Änderungen können nur beim Internationalen Büro, nicht aber beim Anmeldeamt oder der Internationalen Recherchenbehörde eingereicht werden (Regel 46.2).

Falls ein Antrag auf internationale vorläufige Prüfung eingereicht wurde/wird, siehe unten.

#### In welcher Form können Änderungen erfolgen?

Eine Änderung kann erfolgen durch Streichung eines oder mehrerer ganzer Ansprüche, durch Hinzufügung eines oder mehrerer neuer Ansprüche oder durch Änderung des Wortlauts eines oder mehrerer Ansprüche in der eingereichten Fassung.

Für jedes Anspruchsblatt, das sich aufgrund einer oder mehrerer Änderungen von dem ursprünglich eingereichten Blatt unterscheidet, ist ein Ersatzblatt einzureichen.

Alle Ansprüche, die auf einem Ersatzblatt erscheinen, sind mit arabischen Ziffern zu numerieren. Wird ein Anspruch gestrichen, so brauchen, die anderen Ansprüche nicht neu numeriert zu werden. Im Fall einer Neunumerierung sind die Ansprüche fortlaufend zu numerieren (Verwaltungsrichtlinien, Abschnitt 205 b)).

Die Änderungen sind in der Sprache abzufassen, in der die internationale Anmeldung veröffentlicht wird.

#### Welche Unterlagen sind den Änderungen beizufügen?

##### Begleitschreiben (Abschnitt 205 b)):

Die Änderungen sind mit einem Begleitschreiben einzureichen.

Das Begleitschreiben wird nicht zusammen mit der internationalen Anmeldung und den geänderten Ansprüchen veröffentlicht. Es ist nicht zu verwechseln mit der "Erklärung nach Artikel 19(1)" (siehe unten, "Erklärung nach Artikel 19 (1)").

Das Begleitschreiben ist nach Wahl des Anmelders in englischer oder französischer Sprache abzufassen. Bei englischsprachigen internationalen Anmeldungen ist das Begleitschreiben aber ebenfalls in englischer, bei französischsprachigen internationalen Anmeldungen in französischer Sprache abzufassen.

## ANMERKUNGEN ZU FORMBLATT PCT/ISA/220 (Fortsetzung)

Im Begleitschreiben sind die Unterschiede zwischen den Ansprüchen in der eingereichten Fassung und den geänderten Ansprüchen anzugeben. So ist insbesondere zu jedem Anspruch in der internationalen Anmeldung anzugeben (gleichlautende Angaben zu verschiedenen Ansprüchen können zusammengefaßt werden), ob

- i) der Anspruch unverändert ist;
- ii) der Anspruch gestrichen worden ist;
- iii) der Anspruch neu ist;
- iv) der Anspruch einen oder mehrere Ansprüche in der eingereichten Fassung ersetzt;
- v) der Anspruch auf die Teilung eines Anspruchs in der eingereichten Fassung zurückzuführen ist.

Im folgenden sind Beispiele angegeben, wie Änderungen im Begleitschreiben zu erläutern sind:

1. [Wenn anstelle von ursprünglich 48 Ansprüchen nach der Änderung einiger Ansprüche 51 Ansprüche existieren]:  
"Die Ansprüche 1 bis 29, 31, 32, 34, 35, 37 bis 48 werden durch geänderte Ansprüche gleicher Numerierung ersetzt; Ansprüche 30, 33 und 36 unverändert; neue Ansprüche 49 bis 51 hinzugefügt."
2. [Wenn anstelle von ursprünglich 15 Ansprüchen nach der Änderung aller Ansprüche 11 Ansprüche existieren]:  
"Geänderte Ansprüche 1 bis 11 treten an die Stelle der Ansprüche 1 bis 15."
3. [Wenn ursprünglich 14 Ansprüche existierten und die Änderungen darin bestehen, daß einige Ansprüche gestrichen werden und neue Ansprüche hinzugefügt werden]:  
Ansprüche 1 bis 6 und 14 unverändert; Ansprüche 7 bis 13 gestrichen; neue Ansprüche 15, 16 und 17 hinzugefügt. "Oder" Ansprüche 7 bis 13 gestrichen; neue Ansprüche 15, 16 und 17 hinzugefügt; alle übrigen Ansprüche unverändert."
4. [Wenn verschiedene Arten von Änderungen durchgeführt werden]:  
"Ansprüche 1-10 unverändert; Ansprüche 11 bis 13, 18 und 19 gestrichen; Ansprüche 14, 15 und 16 durch geänderten Anspruch 14 ersetzt; Anspruch 17 in geänderte Ansprüche 15, 16 und 17 unterteilt; neue Ansprüche 20 und 21 hinzugefügt."

### "Erklärung nach Artikel 19(1)" (Regel 46.4)

Den Änderungen kann eine Erklärung beigefügt werden, mit der die Änderungen erläutert und ihre Auswirkungen auf die Beschreibung und die Zeichnungen dargelegt werden (die nicht nach Artikel 19 (1) geändert werden können).

Die Erklärung wird zusammen mit der internationalen Anmeldung und den geänderten Ansprüchen veröffentlicht.

Sie ist in der Sprache abzufassen, in der die internationale Anmeldung veröffentlicht wird.

Sie muß kurz gehalten sein und darf, wenn in englischer Sprache abgefaßt oder ins Englische übersetzt, nicht mehr als 500 Wörter umfassen.

Die Erklärung ist nicht zu verwechseln mit dem Begleitschreiben, das auf die Unterschiede zwischen den Ansprüchen in der eingereichten Fassung und den geänderten Ansprüchen hinweist, und ersetzt letzteres nicht. Sie ist auf einem gesonderten Blatt einzureichen und in der Überschrift als solche zu kennzeichnen, vorzugsweise mit den Worten "Erklärung nach Artikel 19 (1)".

Die Erklärung darf keine herabsetzenden Äußerungen über den internationalen Recherchenbericht oder die Bedeutung von in dem Bericht angeführten Veröffentlichungen enthalten. Sie darf auf im internationalen Recherchenbericht angeführte Veröffentlichungen, die sich auf einen bestimmten Anspruch beziehen, nur im Zusammenhang mit einer Änderung dieses Anspruchs Bezug nehmen.

### Auswirkungen eines bereits gestellten Antrags auf internationale vorläufige Prüfung

Ist zum Zeitpunkt der Einreichung von Änderungen nach Artikel 19 bereits ein Antrag auf internationale vorläufige Prüfung gestellt worden, so sollte der Anmelder in seinem Interesse gleichzeitig mit der Einreichung der Änderungen beim Internationalen Büro auch eine Kopie der Änderungen bei der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde einreichen (siehe Regel 62.2 a), erster Satz).

### Auswirkungen von Änderungen hinsichtlich der Übersetzung der internationalen Anmeldung beim Eintritt in die nationale Phase

Der Anmelder wird darauf hingewiesen, daß bei Eintritt in die nationale Phase möglicherweise anstatt oder zusätzlich zu der Übersetzung der Ansprüche in der eingereichten Fassung eine Übersetzung der nach Artikel 19 geänderten Ansprüche an die bestimmten/ausgewählten Ämter zu übermitteln ist.

Nähere Einzelheiten über die Erfordernisse jedes bestimmten/ausgewählten Amtes sind Band II des PCT-Leitfadens für Anmelder zu entnehmen.

# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT IM GEBIET DES PATENTWESENS

## PCT

### INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

<b>Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts</b> <b>D690240W0</b>	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5	
<b>Internationales Aktenzeichen</b> <b>PCT/DE 99/ 04050</b>	<b>Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr)</b> <b>21/12/1999</b>	<b>(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr)</b> <b>22/12/1998</b>
<b>Anmelder</b>  <b>SYSTEMONIC AG et al.</b>		

Dieser Internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser Internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 3 Blätter.

☒ Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

#### 1. Grundlage des Berichts

a. Hinsichtlich der Sprache ist die Internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

☐ Die Internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz ist die Internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das

☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.

☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.

☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).

3. ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).

#### 4. Hinsichtlich der Bezeichnung der Erfindung

☐ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☒ wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

**Verfahren und Anordnung zur Erzeugung und Ausführung von Komprimierten Programmen eines VLIW-Prozessors**

#### 5. Hinsichtlich der Zusammenfassung

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der Zeichnungen ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 1

☒ wie vom Anmelder vorgeschlagen

☐ keine der Abb.

☐ weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.

☐ weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

**DE 99/04050**

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	LEFURGY C ET AL: "IMPROVING CODE DENSITY USING COMPRESSION TECHNIQUES" PROCEEDINGS OF THE ANNUAL INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON MICROARCHITECTURE, US, LOS ALAMITOS, CA: IEEE COMPUTER SOC, Bd. 30TH CONF, 1997, Seiten 194-203, XP000764788 ISBN: 0-8186-7977-8 in der Anmeldung erwähnt _____	

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

DE 99/04050

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5819058	A	06-10-1998	AU 6674898 A WO 9838791 A	18-09-1998 03-09-1998
EP 0546863	A	16-06-1993	BR 9204635 A CA 2077271 A JP 5233212 A US 5652878 A	15-06-1993 14-06-1993 10-09-1993 29-07-1997
EP 0375221	A	27-06-1990	AT 134780 T CA 2005048 A,C DE 68925798 D DE 68925798 T WO 9006560 A HK 111197 A JP 2771324 B JP 4502377 T US 5253325 A	15-03-1996 09-06-1990 04-04-1996 19-09-1996 14-06-1990 29-08-1997 02-07-1998 23-04-1992 12-10-1993

# VERTRAG ÜBER INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESSENS

## PCT

### INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT



(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts D690240WO	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsbericht (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/DE99/04050	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 21/12/1999	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Tag) 22/12/1998
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK G06F9/318		
Anmelder SYSTEMONIC AG et al.		

- Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationale vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
- Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 5 Blätter einschließlich dieses Deckblatts. + DA = 4 seiten  
☐ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).  
Diese Anlagen umfassen insgesamt Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Berichts
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderische Tätigkeit und der gewerbliche Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☐ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☒ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags  23/05/2000	Datum der Fertigstellung dieses Berichts  03.10.2000
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:   Europäisches Patentamt - P.B. 5818 Patentlaan 2 NL-2280 HV Rijswijk - Pays Bas Tel. +31 70 340 - 2040 Tx: 31 651 epo nl Fax: +31 70 340 - 3016	Bevollmächtigter Bediensteter  Daskalakis, T  Tel. Nr. +31 70 340 3779 

**I. Grundlage des Berichts**

1. Dieser Bericht wurde erstellt auf der Grundlage (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten.*):

**Beschreibung, Seiten:**

9 ursprüngliche Fassung

**Patentansprüche, Nr.:**

1-10 ursprüngliche Fassung

**Zeichnungen, Blätter:**

1-2 ursprüngliche Fassung

2. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung,      Seiten:  
☐ Ansprüche,      Nr.:  
☐ Zeichnungen,      Blatt:

3. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)):

4. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

**V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

**1. Feststellung**

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche	1-10
	Nein: Ansprüche	none
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche	1-10
	Nein: Ansprüche	none
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche	1-10
	Nein: Ansprüche	none

**2. Unterlagen und Erklärungen**

**siehe Beiblatt**

**VIII. Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung**

Zur Klarheit der Patentansprüche, der Beschreibung und der Zeichnungen oder zu der Frage, ob die Ansprüche in vollem Umfang durch die Beschreibung gestützt werden, ist folgendes zu bemerken:

**siehe Beiblatt**

**Zu Punkt V**

**Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

Es wird auf die folgenden Dokumente verwiesen:

D1: Wissenschaftliche Druckschrift "Dynamic Codewidth Reduction for VLIW Instruction Set Architectures in Digital Signal Processors" von M. H. Weiss und G. P. Fettweis (November 1996).

D2: Wissenschaftliche Druckschrift "Improving Code Density Using Compression Techniques" von C. Lefurgy et al. (Dezember 1997).

Das Dokument D1 wurde im internationalen Recherchenbericht nicht angegeben.

Das Dokument D1 wird als nächstliegender Stand der Technik gegenüber dem Gegenstand des Anspruchs 1 angesehen. Es offenbart ein Verfahren zur Ansteuerung von Funktionseinheiten in einem VLIW Prozessor, das die in dem Oberbegriff des Patentanspruchs aufgeführten Merkmale enthält (Seite 518). D1 offenbart daß im Ergebnis der Komprimierung eine Folge von Primärinstruktionsworten als Folge von Programmworten gespeichert wird und daß ein Programmwort ein Klasskennzeichen, zwei Funktionseinheitkennzeichen und zwei Instruktionswortteile enthält. Nur wenn es erwünscht ist, wird das Klasskennzeichen zusammen mit der Funktionseinheitkennzeichen festgelegt, wie ein Sekundär-instructionsword erzeugt wird.

Der Gegenstand des Anspruchs 1 ist somit neu (Artikel 33 (2) PCT).

D2 offenbart ein Kopriemierungsverfahren bei dem Instruktionsfolgen durch Kodeworte und unkopriemierte Befehle ersetzt werden. Während der Ausführungsphase ermittelt ein Kodewort eine Gruppe von Instruktionsworten, die zusammen mit den unkopriemierten Befehlen die Instruktionsfolge erzeugen.

D1 erklärt, daß der größte Vorteil des beschriebenen Komprimierungs-

verfahrens ist, daß nur Programmworte in einer Programmschleife expandiert werden. Deswegen hat der Fachmann kein Anreiz das System des Dokuments D1 zu verändern, um die Kompriemierungstechnik des D2 einzuführen. Aus diesem Grund beruht die in Anspruch 1 der vorliegenden Anmeldung vorgeschlagene Lösung auf einer erfinderischen Tätigkeit (Artikel 33(3) PCT).

Unabhängiger Anspruch 10 enthält in der Form von einer Vorrichtung, den gleichen Gegenstand wie Anspruch 1 und erfüllt somit die Erfordernisse des Artikels 33 (2) und (3) PCT.

Die Ansprüche 2-9 sind vom Anspruch 1 abhängig und erfüllen damit ebenfalls die Erfordernisse des PCT in bezug auf Neuheit und erfinderische Tätigkeit.

### **Zu Punkt VIII**

#### **Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung**

Der Anspruch 4 ist nicht klar und erfüllt die Erfordernisse des Artikels 6 PCT insofern nicht, weil gemäß die Fassung des Anspruchs ein Sekundärinstruktionswort gleichzeitig gespeichert und nicht gespeichert werden kann.

Der Anspruch 10 entspricht nicht den Erfordernissen des Artikels 6 PCT, weil der Gegenstand des Schutzbegehrens nicht klar definiert ist. In dem Anspruch wird versucht, den Gegenstand durch das zu erreichende Ergebnis zu definieren; damit wird aber lediglich die zu lösende Aufgabe angegeben. Zur Beseitigung dieses Mangels erscheint es erforderlich, die für die Erzielung dieses Ergebnisses notwendigen technischen Merkmale in den Anspruch/die Ansprüche aufzunehmen.

# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

## PCT

### INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT



(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts <b>D690240WO</b>	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsbericht (Formblatt PCT/PEA/416)	
Internationales Aktenzeichen <b>PCT/DE99/04050</b>	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) <b>21/12/1999</b>	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Tag) <b>22/12/1998</b>
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK <b>G06F9/318</b>		
Anmelder <b>SYSTEMONIC AG et al.</b>		

1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationale vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 5 Blätter einschließlich dieses Deckblatts. + DA = 4 seiten  
☐ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).  
Diese Anlagen umfassen insgesamt Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Berichts
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderische Tätigkeit und der gewerbliche Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☐ Bestimmte Mängel der Internationalen Anmeldung
- VIII ☒ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags  <b>23/05/2000</b>	Datum der Fertigstellung dieses Berichts  <b>03.10.2000</b>
Name und Postanschrift der mit der Internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:   Europäisches Patentamt - P.B. 5818 Patentlaan 2 NL-2280 HV Rijswijk - Pays Bas Tel. +31 70 340 - 2040 Tx: 31 651 epo nl Fax: +31 70 340 - 3016	Bevollmächtigter Bediensteter  <b>Daskalakis, T</b>  Tel. Nr. +31 70 340 3779 

# INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/DE99/04050

## I. Grundlage des Berichts

1. Dieser Bericht wurde erstellt auf der Grundlage (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten.*):

### Beschreibung, Seiten:

9 ursprüngliche Fassung

### Patentansprüche, Nr.:

1-10 ursprüngliche Fassung

### Zeichnungen, Blätter:

1-2 ursprüngliche Fassung

RECEIVED  
AUG 28 2001  
TC 1700

2. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung,      Seiten:  
☐ Ansprüche,      Nr.:  
☐ Zeichnungen,      Blatt:

3. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)):

4. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

## V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

### 1. Feststellung

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche	1-10
	Nein: Ansprüche	none
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche	1-10
	Nein: Ansprüche	none
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche	1-10
	Nein: Ansprüche	none

**INTERNATIONALER VORLÄUFIGER  
PRÜFUNGSBERICHT**Internationales Aktenzeichen PCT/DE99/04050

---

**2. Unterlagen und Erklärungen****siehe Beiblatt****VIII. Bestimmte Bemerkungen zur Internationalen Anmeldung**

Zur Klarheit der Patentansprüche, der Beschreibung und der Zeichnungen oder zu der Frage, ob die Ansprüche in vollem Umfang durch die Beschreibung gestützt werden, ist folgendes zu bemerken:

**siehe Beiblatt**

**INTERNATIONALER VORLÄUFIGER  
PRÜFUNGSBERICHT - BEIBLATT**

Internationales Aktenzeichen PCT/DE99/04050

**Zu Punkt V**

**Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

Es wird auf die folgenden Dokumente verwiesen:

D1: Wissenschaftliche Druckschrift "Dynamic Codewidth Reduction for VLIW Instruction Set Architectures in Digital Signal Processors" von M. H. Weiss und G. P. Fettweis (November 1996). ✓

D2: Wissenschaftliche Druckschrift "Improving Code Density Using Compression Techniques" von C. Lefurgy et al. (Dezember 1997).

Das Dokument D1 wurde im internationalen Recherchenbericht nicht angegeben.

Das Dokument D1 wird als nächstliegender Stand der Technik gegenüber dem Gegenstand des Anspruchs 1 angesehen. Es offenbart ein Verfahren zur Ansteuerung von Funktionseinheiten in einem VLIW Prozessor, das die in dem Oberbegriff des Patentanspruchs aufgeführten Merkmale enthält (Seite 518). D1 offenbart daß im Ergebnis der Komprimierung eine Folge von Primärinstruktionsworten als Folge von Programmworten gespeichert wird und daß ein Programmwort ein Klasskennzeichen, zwei Funktionseinheitkennzeichen und zwei Instruktionswortteile enthält. Nur wenn es erwünscht ist, wird das Klasskennzeichen zusammen mit der Funktionseinheitkennzeichen festgelegt, wie ein Sekundärinstruktionswort erzeugt wird.

Der Gegenstand des Anspruchs 1 ist somit neu (Artikel 33 (2) PCT).

D2 offenbart ein Kopriemierungsverfahren bei dem Instruktionsfolgen durch Kodeworte und unkopriemierten Befehle ersetzt werden. Während der Ausführungsphase ermittelt ein Kodewort eine Gruppe von Instruktionsworten, die zusammen mit den unkopriemierten Befehlen die Instruktionsfolge erzeugen.

D1 erklärt, daß der größte Vorteil des beschriebenen Komprimierungs-

**INTERNATIONALER VORLÄUFIGER  
PRÜFUNGSBERICHT - BEI BLATT**

Internationales Aktenzeichen PCT/DE99/04050

verfahrens ist, daß nur Programmworte in einer Programmschleife expandiert werden. Deswegen hat der Fachmann kein Anreiz das System des Dokuments D1 zu verändern, um die Kompriemierungstechnik des D2 einzuführen. Aus diesem Grund beruht die in Anspruch 1 der vorliegenden Anmeldung vorgeschlagene Lösung auf einer erfinderischen Tätigkeit (Artikel 33(3) PCT).

Unabhängiger Anspruch 10 enthält in der Form von einer Vorrichtung, den gleichen Gegenstand wie Anspruch 1 und erfüllt somit die Erfordernisse des Artikels 33 (2) und (3) PCT.

Die Ansprüche 2-9 sind vom Anspruch 1 abhängig und erfüllen damit ebenfalls die Erfordernisse des PCT in bezug auf Neuheit und erfinderische Tätigkeit.

**Zu Punkt VIII****Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung**

Der Anspruch 4 ist nicht klar und erfüllt die Erfordernisse des Artikels 6 PCT insofern nicht, weil gemäß die Fassung des Anspruchs ein Sekundärinstruktionswort gleichzeitig gespeichert und nicht gespeichert werden kann.

Der Anspruch 10 entspricht nicht den Erfordernissen des Artikels 6 PCT, weil der Gegenstand des Schutzbegehrens nicht klar definiert ist. In dem Anspruch wird versucht, den Gegenstand durch das zu erreichende Ergebnis zu definieren; damit wird aber lediglich die zu lösende Aufgabe angegeben. Zur Beseitigung dieses Mangels erscheint es erforderlich, die für die Erzielung dieses Ergebnisses notwendigen technischen Merkmale in den Anspruch/die Ansprüche aufzunehmen.

**Regarding Section V**

**Substantiated statement in conformance with Article 35 (2) regarding novelty, inventive step and industrial applicability; citation of documents and explanations in support of this statement**

Reference is made to the following documents:

D1: Published scientific document, [in English:] "Dynamic Codewidth Reduction for VLIW Instruction Set Architectures in Digital Signal Processors" by M.H. Weiss and G.P. Fettweis (November 1996).

D2: Published scientific document, [in English:] "Improving Code Density Using Compression Techniques" by C. Lefurgy et al. (December 1997).

Document D1 was not listed in the international search report.

Document D1 is considered the closest prior art as compared to the subject matter of claim 1. It discloses a method for controlling functional units in a VLIW processor that contains the features outlined in the preamble to the claim (page 518). D1 discloses that, in the result of the compression, a sequence of primary instruction words is stored as a sequence of program words, and that a program word contains a class characteristic, two functional unit characteristics, and two instruction word parts. Only when desired is the class characteristic established together

with the functional unit characteristic when a secondary instruction word is generated.

Hence, the subject matter of claim 1 is new (Article 33 (2) PCT).

D2 discloses a compression method in which instruction sequences are replaced with code words and uncompressed commands. During the execution phase, a code word determines a group of instruction words that, together with the uncompressed commands, generate the instruction sequence.

D1 declares that the greatest advantage of the compression method described is that only program words in a program loop are expanded. Consequently, one skilled in the art has no incentive to change the system of document D1 in order to introduce the compression technique from D2. For this reason, the solution proposed in claim 1 of the present application involves an inventive step (Article 33 (3) PCT).

Independent claim 10 contains the same subject matter as claim 1 but in the form of a device, and thus fulfills the requirements of Article 33(2) and (3) PCT.

Claims 2-9 are dependent on claim 1, and hence likewise fulfill the requirements of the PCT with regard to novelty and inventive step.

**Regarding Section VIII**

**Certain comments regarding the international application**

Claim 4 is not clear and in this regard does not fulfill the requirements of Article 6 PCT because, according to the wording of this claim, a secondary instruction word simultaneously can and cannot be stored.

Claim 10 does not comply with the requirements of Article 6 PCT because the matter for which protection is sought is not clearly defined. The claim attempts to define the subject matter by the result to be achieved; however, this merely specifies the object to be attained. In order to remedy this defect, it appears necessary to include the technical features required for achieving this result in the claim/the claims.

Translation  
09/868797

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference D690240WO	<b>FOR FURTHER ACTION</b> See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/DE99/04050	International filing date (day/month/year) 21 December 1999 (21.12.99)	Priority date (day/month/year) 22 December 1998 (22.12.98)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC G06F 9/318, 9/38, H03M 7/30		
Applicant SYSTEMONIC AG		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.

2. This REPORT consists of a total of 5 sheets, including this cover sheet.

☐ This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of \_\_\_\_\_ sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I ☒ Basis of the report
- II ☐ Priority
- III ☐ Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV ☐ Lack of unity of invention
- V ☒ Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI ☐ Certain documents cited
- VII ☐ Certain defects in the international application
- VIII ☒ Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 23 May 2000 (23.05.00)	Date of completion of this report 03 October 2000 (03.10.2000)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/DE99/04050

## I. Basis of the report

1. This report has been drawn on the basis of *(Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.)*:

- ☐ the international application as originally filed.
- ☒ the description, pages 9, as originally filed,  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_,  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.
- ☒ the claims, Nos. 1-10, as originally filed,  
 Nos. \_\_\_\_\_, as amended under Article 19,  
 Nos. \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
 Nos. \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_,  
 Nos. \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.
- ☒ the drawings, sheets/fig 1-2, as originally filed,  
 sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
 sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_,  
 sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.

2. The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages \_\_\_\_\_
- ☐ the claims, Nos. \_\_\_\_\_
- ☐ the drawings, sheets/fig \_\_\_\_\_

3. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).

4. Additional observations, if necessary:

## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

 International application No.  
 PCT/DE 99/04050

**V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement**

## 1. Statement

Novelty (N)	Claims	1-10	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1-10	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-10	YES
	Claims		NO

## 2. Citations and explanations

This report makes reference to the following documents:

D1: Scientific publication "Dynamic Codewidth Reduction for VLIW Instruction Set Architectures in Digital Signal Processors", by M. H. Weiss and G. P. Fettweis (November 1996)

D2: Scientific publication "Improving Code Density Using Compression Techniques" by C. Lefurgy et al. (December 1997).

D1 was not cited in the international search report.

D1 is considered the prior art closest to the subject matter of Claim 1 and discloses a method for controlling functional units in a VLIW processor having the features listed in the preamble of this claim (see page 518). D1 discloses that a sequence of primary instruction words is stored as a sequence of program words as a result of compression and that a program word contains one class code, two functional unit codes and two instruction word parts. Only when this is desired, the class code determines together with the functional unit code how a secondary instruction word is generated.

The subject matter of Claim 1 is therefore novel (PCT Article 33(2)).

D1 discloses a compression method in which instruction sequences are replaced by code words and uncompressed commands. During the execution phase, a code word determines a group of instruction words which, together with the uncompressed commands, generate the sequence of instructions.

D1 explains that the greatest advantage of the compression method described is that only program words are expanded in a program loop. For this reason, a person skilled in the art is not prompted to modify the system of D1 in order to introduce the compression technique of D2. The solution proposed in Claim 1 of the present application therefore involves an inventive step (PCT Article 33(3)).

Independent Claim 10 contains in the form of a device the same subject matter as Claim 1 and therefore meets the requirements of PCT Article 33(2) and (3).

Claims 2-9 are dependent on Claim 1 and therefore also meet the PCT requirements for novelty and inventive step.

# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.  
PCT/DE 99/04050

## VIII. Certain observations on the international application

The following observations on the clarity of the claims, description, and drawings or on the question whether the claims are fully supported by the description, are made:

Claim 4 is not clear and does not meet the requirements of PCT Article 6 because, according to the present wording of the claim, a secondary instruction word can be simultaneously stored and not stored.

Claim 1 does not meet the requirements of PCT Article 6 because the subject matter for which protection is sought is not clearly defined. This claim attempts to define its subject matter in terms of the result to be achieved, and in doing so merely states the problem addressed. In order to eliminate this defect, it would be necessary to include in the claim(s) the technical features required to achieve this result.

PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales Büro



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation <sup>7</sup> : G06F 9/318, 9/38, H03M 7/30		A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/38049
			(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 29. Juni 2000 (29.06.00)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE99/04050		(81) Bestimmungsstaaten: AE, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).	
(22) Internationales Anmeldedatum: 21. Dezember 1999 (21.12.99)			
(30) Prioritätsdaten: 198 59 389.9 22. Dezember 1998 (22.12.98) DE			
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SYSTE-MONIC AG [DE/DE]; Am Waldschlösschen 1, D-01099 Dresden (DE).		<b>Veröffentlicht</b> Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.	
(72) Erfinder; und			
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): WEISS, Matthias [DE/DE]; Bernhardstrasse 111, D-01187 Dresden (DE).			
(74) Anwalt: LIPPERT, STACHOW, SCHMIDT & PARTNER; Postfach 19 24 38, D-01282 Dresden (DE).			

(54) Title: DEVICE AND METHOD FOR GENERATING AND EXECUTING COMPRESSED PROGRAMS OF A VERY LONG INSTRUCTION WORD PROCESSOR

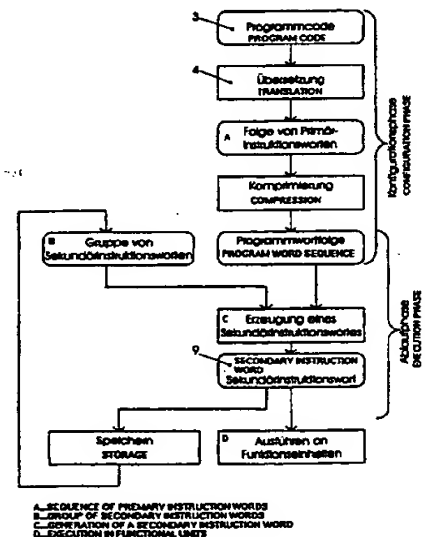
(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND ANORDNUNG ZUR ERZEUGUNG UND AUSFÜHRUNG VON KOMPRIMIERTEN PROGRAMMEN EINES VLIW-PROZESSORS

(57) Abstract

The invention relates to a method for controlling functional units in a processor, according to which in a configuration a sequence of primary instruction words which consists of several instruction word parts and originates from a translation of a program code is compressed and stored as a sequence of associated program words. The invention also relates to a processor system for carrying out this method. The aim of the invention is to increase operating speed in an application-specific manner while retaining a low program word width. To this end, as regards the method, a program word contains a first characteristic of a primary instruction word and instruction word parts which differentiate the primary instruction word belonging to the program word from the primary instruction word belonging to the characteristic. By means of the first characteristic contained in the program word a secondary instruction word is generated by exchanging the instruction word parts contained in the program word with those in a preceding secondary instruction word. On the system side the aim of the invention is solved by providing for the instruction word buffer to consists of a memory with optional line-by-line access.

(57) Zusammenfassung

Der Erfindung, die ein Verfahren zur Ansteuerung von Funktionseinheiten in einem Prozessor, bei dem in einer Konfiguration eine aus einer Übersetzung eines Programmcodes stammende Folge von Primärinstruktionsworten aus mehreren Instruktionswortteilen komprimiert und als Folge von zugehörigen Programmworten gespeichert wird, und eine Prozessoranordnung zur Durchführung des Verfahrens betrifft, liegt die Aufgabe zugrunde, unter Beibehaltung einer geringen Programmwortbreite die Arbeitsgeschwindigkeit anwendungsspezifisch zu erhöhen. Verfahrensseitig wird dies dadurch gelöst, daß ein Programmwort ein erstes Kennzeichen eines Primärinstruktionswortes und Instruktionswortteile, die das zu dem Programmwort gehörige Primärinstruktionswort von dem zu dem Kennzeichen gehörigen Primärinstruktionswort unterscheiden, enthält. Mittels dem in dem Programmwort enthaltenen ersten Kennzeichen wird ein Sekundärinstruktionswort erzeugt, indem aus einem vorhergehenden Sekundärinstruktionswort die in dem Programmwort enthaltenen Instruktionswortteile ausgetauscht werden. Anordnungsseitig wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß der Instruktionswortpuffer aus einem Speicher mit wahlweisem zeilenweisen Zugriff besteht.



### LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

**VERFAHREN UND ANORDNUNG ZUR ERZEUGUNG UND AUSFÜHRUNG VON KOMPRIMIERTEN PROGRAMMEN EINES VLIW-PROZESSORS**

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Ansteuerung von Funktionseinheiten in einem Prozessor, bei dem in einer Konfiguration eine aus einer Übersetzung eines Programmcodes stammende Folge von Primärinstruktionsworten aus mehreren Instruktionsteilen komprimiert und als Folge von zugehörigen Programmworten gespeichert wird. Dabei werden in einer nachfolgenden Ausführungsphase aus der Folge von Programmworten aufeinanderfolgende Sekundärinstruktionsworte aus mehreren Instruktionsteilen in der zur Ansteuerung aller Funktionseinheiten benötigten vollen Instruktionswortbreite erzeugt.

Die Erfindung betrifft auch eine Prozessoranordnung zur Durchführung des Verfahrens mit Funktionseinheiten, einem diesen Funktionseinheiten zugeordneten Instruktionswortspeicher und einem Instruktionswortpuffer zur Speicherung bereits erzeugter Instruktionsworte mit einer Breite, die mindestens gleich der Bitbreite des Sekundärinstruktionswortes ist.

Prozessoranordnungen der eingangs genannten Art beinhalten Funktionseinheiten, die parallel zueinander arbeiten und die zu jedem Takt von einem Instruktionswort angesteuert werden. Das jeweilige Instruktionswort wird aus einem Programmwort gewonnen, das einem Programmspeicher entnommen wird.

Die Instruktionsworte ihrerseits bestehen aus mehreren Instruktionsteilen, wobei je ein Instruktionsteil der Ansteuerung je einer Funktionseinheit dient.

Zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit von Prozessoranordnungen besteht das Bestreben nach einer Vergrößerung der Verarbeitungsbreite, was eine Erhöhung der Anzahl von Funktionseinheiten

erforderlich werden läßt. Damit vergrößert sich im allgemeinen die Bitbreite der Instruktionsworte und damit auch der Programmworte. Dies hat eine Bereitstellung eines entsprechenden Speicherplatzes im Programmspeicher zur Folge, der der wesentliche Flächenteile auf dem Halbleiterchip einnimmt.

Da die Größe der Programmworte die Größe des Programmspeichers bestimmen, ist es das Bestreben, die Größe der Programmworte zu verringern, um eine Verringerung des Speicherplatzbedarfes zu erreichen. Hierfür sind mehrere Komprimierungsverfahren bekannt. Das naheliegendste Verfahren ist in dem Bericht von Weiss H., Fettweis, G. "Dynamic Codewidth Reduction for VLIW Instruction Set Architectures in Digital Signal Processors" (Tagungsbericht des 3. Int. Workshop on Signal and Image Processing IWSIP '96 S. 517 bis 520) beschrieben. Darin werden die Programmworte aus hintereinanderliegenden Primärinstruktionsworten so zusammengestellt, daß anschließend daraus wieder Sekundärinstruktionsworte erstellt werden können, indem ein einmal erzeugtes Sekundärinstruktionswort (VLIW) in einen Instruktionswortspeicher geschrieben wird und zur Erzeugung des nächsten Sekundärinstruktionswortes bei dem gespeicherten Sekundärinstruktionswort nur die Instruktionswortteile ausgetauscht werden, die sich von dem gespeicherten Sekundärinstruktionswort zu dem zu erzeugenden Sekundärinstruktionswort unterscheiden. Mit hin braucht in dem Programmwort nur die Information enthalten zu sein, welches Instruktionswortteil sich unterscheidet und mit welchem Inhalt es sich unterscheidet. Damit ist es möglich, die Programmworte sehr schmal zu gestalten und damit Speicherplatz zu sparen.

Bei größeren Unterschieden zwischen dem gespeicherten und dem herzustellenden Sekundärinstruktionswort ist allerdings die Breite des Programmwortes zu vergrößern, wenn diese größeren Unterschiede häufig auftreten, was den Nachteil eines größeren Speicherplatzes mit sich bringt, oder die Unterschiede sind über mehrere Programmwörter zu verteilen. Damit ist das Sekundärinstruktionswort aus mehreren Programmworten über mehrere Takte

herzustellen. Daraus entsteht der Nachteil eines größeren Zeitaufwandes.

Der Erfindung liegt damit die Aufgabe zugrunde, unter Beibehaltung einer geringen Programmwortbreite die Arbeitsgeschwindigkeit anwendungsspezifisch zu erhöhen.

Verfahrensseitig wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß im Ergebnis der Konfiguration ein Programmwort ein erstes Kennzeichen eines Primärinstruktionswortes aus einer ersten Gruppe vorhergehender Primärinstruktionswörter, welches mit dem zum Programmwort zugehörigen Primärinstruktionswort die größte Übereinstimmung aufweist, und Instruktionswortteile, die das zu dem Programmwort gehörige Primärinstruktionswort von dem zu dem Kennzeichen gehörigen Primärinstruktionswort unterscheidenden, enthält. In der Ausführungsphase wird eine der ersten Gruppe in der Anzahl entsprechende zweite Gruppe von Sekundärinstruktionswörtern mit je einer zweiten Kennzeichnung versehen gespeichert. Mittels dem in dem Programmwort enthaltenen ersten Kennzeichen wird ein dem zugehörigen Primärinstruktionswort entsprechendes Sekundärinstruktionswort aus der zweiten Gruppe über das zugehörige zweite Kennzeichen ermittelt wird und das dem Programmwort entsprechende Sekundärinstruktionswort erzeugt, indem in dem Sekundärinstruktionswort aus der zweiten Gruppe die in dem Programmwort enthaltenen Instruktionswortteile ausgetauscht werden.

Bereits bei der Konfigurationsphase können die Programmwörter so aufgebaut werden, daß sie nur die geringstmögliche Information zur späteren Erzeugung eines Sekundärinstruktionswortes in der Ausführungsphase beinhalten. Dies wird damit erreicht, daß auf die vorhergehenden Primärinstruktionswörter zurückgegriffen wird, die die größte Übereinstimmung mit dem zu konfigurierenden Primärinstruktionswort aufweisen. Da in der Ausführungsphase die Sekundärinstruktionswörter in der gleichen Breite und in der gleichen Reihenfolge wie die Primärinstruktionswörter erzeugt werden sollen, wird in der Ausführungsphase praktisch in umge-

kehrter Reihenfolge zur der Konfigurationsphase verfahren und jeweils ein bereits erzeugtes Sekundärinstruktionswort, welches dem Primärinstruktionswort entspricht, das in der Konfigurationsphase einem aktuellen Primärinstruktionswort am ähnlichsten ist, zur Erzeugung eines neuen Sekundärinstruktionswortes verwendet wird. Da stets auf das Instruktionswort mit der größten Ähnlichkeit oder der größten Übereinstimmung zurückgegriffen wird, läßt sich die Menge der zur Erzeugung eines neuen Sekundärinstruktionswortes erforderliche Information so klein wie möglich halten. Damit kann der Speicherbedarf eines Programmspeichers minimiert werden.

In einer Ausführungsform des Verfahrens ist vorgesehen, daß die erste Gruppe aus einer ersten Anzahl der dem jeweiligen Primärinstruktionswort direkt vorausgehenden Primärinstruktionswörtern besteht. Die zweite Gruppe besteht aus einer zweiten Anzahl von Sekundärinstruktionswörtern, die mindestens gleich der ersten Anzahl ist, wobei jedes Sekundärinstruktionswort vor der Erzeugung des nächstfolgenden Sekundärinstruktionswortes der Gruppe als letztes hinzugefügt und das über die zweite Anzahl hinausgehende zuerst hinzugefügte Sekundärinstruktionswort aus der zweiten Gruppe entfernt wird. Damit besteht die Gruppe stets aus den unmittelbar vorhergehenden Instruktionswörtern, wovon eines eine größtmögliche Ähnlichkeit aufweist, wenn sich die Instruktionswörter innerhalb einer Gruppe inhaltlich unterscheiden.

Eine andere Möglichkeit der Ausgestaltung des Verfahrens besteht darin, daß das neu erzeugte Sekundärinstruktionswort der zweiten Gruppe hinzugefügt wird, indem dieses anstelle des seiner Erzeugung dienenden Sekundärinstruktionswortes gespeichert wird.

Mit dieser Variante des Verfahrens wird es ausgeschlossen, daß sich die Gruppe mit inhaltsgleichen Instruktionswörtern beim mehrmaligen Durchlaufen ein und derselben Funktion anfüllt.

Eine andere Möglichkeit besteht darin, daß das neu erzeugte

Sekundärinstruktionswort nicht gespeichert wird. Dabei wird bei jeder Erzeugung eines Sekundärinstruktionswortes stets auf den gleichen Vorrat von einmal erzeugten Instruktionswörtern zurückgegriffen, was günstig ist, wenn diese gespeicherten Instruktionswörter als Musterwörter für die Erzeugung anderer Sekundärinstruktionswörter geeignet sind, dabei hierbei Speichervorgänge vermieden werden können.

In einer Ausgestaltung des Verfahrens ist vorgesehen, daß das erste Kennzeichen als Abstand des zum jeweiligen Programmwort gehörigen Primärinstruktionswortes zu dem Primärinstruktionswort mit der größten Übereinstimmung gebildet wird.

Eine weitere Ausgestaltung des Verfahrens sieht vor, daß das zweite Kennzeichen aus einer dem ersten Kennzeichen entsprechenden Adresse eines vorhergehenden Sekundärinstruktionswortes in einem der Abspeicherung der zweiten Gruppe dienenden Speicher besteht.

Diese beiden Ausgestaltungen zeigen eine besonders einfache Erzeugung von Merkmalen.

Eine Reduzierung der Programmwortbreite und damit verbunden eine Verringerung der Breite des Programmspeichers kann dadurch erreicht werden, daß das Programmwort aus einer Anzahl von Instruktionswortteilen besteht, die der innerhalb der Konfiguration am häufigsten auftretenden Anzahl zu unterscheidender Instruktionswortteile entspricht und daß zur Zusammensetzung von Sekundärinstruktionsworten, die zu dem der Erzeugung dienenden Sekundärinstruktionswort mehr als die in einem Programmwort abgelegte Anzahl von Instruktionsworten benötigt, mehrere Programmwörter verwendet werden. Somit genügt die Breite des Programmspeichers den häufigsten Anwendungsfällen, wobei auch keine Verzögerung in der Erstellung des Sekundärinstruktionswortes eintritt. Lediglich in den relativ wenigen Fällen, in denen die Anzahl der zu ändernden Instruktionswortteile die Breite eines Programmwortes überschreitet, werden zwei oder mehr Programm-

worte in zwei oder mehr Takten zur Herstellung des Sekundärinstruktionswortes benötigt.

Eine weitere Verringerung der Programmwortbreite kann dadurch erreicht werden, daß die Instruktionswortteile in einem Programmwort komprimiert werden. Dies geschieht dadurch, daß die Bitbreite in dem Maße verringert wird, wie eine Darstellung der am häufigsten vorkommenden Instruktionswortteile möglich ist, und daß bei einem Auftreten von Instruktionswortteilen, die zur Darstellung eine größere Bitbreite benötigen, mehrere Programmwörter verwendet werden.

Für eine derartige Komprimierung des Programmwortes ist es insbesondere zweckmäßig, daß die Breite der Instruktionswortteile in dem Programmwort halbiert wird und zur Darstellung der Instruktionswortteile ein oder zwei Programmwörter vorgesehen sind. Hat beispielsweise normalerweise das Programmwort eine Breite von 8 Bit, so stehen 256 Kombinationen zur Verfügung. Ein großer Teil dieser Kombinationen wird jedoch nur äußerst selten oder gar nicht benötigt. Dementsprechend kann das Programmwort mit einer Breite von 4 Bit vorgesehen werden, was für die 16 häufigsten Kombinationen zur Darstellung ausreichend ist. Soll eine andere als eine dieser Kombination dargestellt werden, werden hierfür zwei oder mehr Programmwörter verwendet. Da dies jedoch nur sehr selten auftritt, ist die erreichte Einsparung an Speicherplatz für den Programmspeicher größer als der mögliche Zeitaufwand zur Erzeugung seltener Kombinationen.

Die Aufgabenstellung wird erfindungsgemäß auch durch eine Prozessoranordnung gelöst, die dadurch gekennzeichnet ist, daß der Instruktionswortpuffer aus einem Speicher mit wahlfreiem zeilenweisen Zugriff besteht. Im Unterschied zu dem dargestellten Stand der Technik besteht damit die Möglichkeit, direkt auf verschiedene abgespeicherte Instruktionswörter zur Herstellung eines neuen Sekundärinstruktionswortes zurückzugreifen. Damit muß nicht irgendein gespeichertes Instruktionswort der Erzeugung eines neuen Sekundärinstruktionswortes dienen, sondern es kann

dasjenige abgespeicherte Instruktionswort verwendet werden, das mit dem zu erzeugenden Sekundärinstruktionswort die größte Übereinstimmung aufweist. Damit ist der Änderungsaufwand relativ klein, was nur eine geringe Bitbreite des Programmwortes und damit einen kleinen Programmspeicher erfordert.

Die Erfindung soll nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispieles näher erläutert werden. In den zugehörigen Zeichnungen zeigt

Fig. 1 ein Ablaufschema des erfindungsgemäßen Verfahrens und

Fig. 2 das Prinzip der erfindungsgemäßen Erzeugung der Primär- und Sekundärinstruktionsworte

Bei dem in Fig. 1 dargestellten Verfahren zur Ansteuerung von Funktionseinheiten 1 in einem Prozessor 2 wird aus einem Programmcode 3 mittels einer Übersetzung 4 in einer Konfigurationsphase eine Folge von Primärinstruktionsworten 5 aus mehreren Instruktionswortteilen 6 erzeugt. Diese Folge von Primärinstruktionsworten 5 wird komprimiert und als Folge von zugehörigen Programmworten 7 in einem Programmspeicher 8 gespeichert.

Die Programmworte 7 bestehen aus einer Anzahl von Instruktionswortteilen 6, die der innerhalb der Konfiguration am häufigsten auftretenden Anzahl zu unterscheidender Instruktionswortteile 6 entspricht. Zur Zusammensetzung von Sekundärinstruktionsworten 9 können mehr als die in einem Programmwort 7 abgelegte Anzahl von Instruktionswortteilen 6 benötigt werden. Dazu werden dann mehrere Programmwörter 7 verwendet.

In einer nachfolgenden Ausführungsphase werden aus der Folge von Programmworten 7 aufeinanderfolgende Sekundärinstruktionsworte 9 aus mehreren Instruktionswortteilen 6 in der zur Ansteuerung aller Funktionseinheiten 1 benötigten vollen Instruktionswortbreite erzeugt.

Im Ergebnis der Konfiguration weist ein Programmwort 7 ein er-

stes Kennzeichen 10 eines Primärinstruktionswortes 5 aus einer ersten Gruppe 11 vorhergehender Primärinstruktionsworte 5, welches mit dem zum Programmwort 7 zugehörigen Primärinstruktionswort 5 die größte Übereinstimmung aufweist, und Instruktionsteile 6, die das zu dem Programmwort 7 gehörige Primärinstruktionswort 5 von dem zu dem Kennzeichen gehörigen Primärinstruktionswort 5 unterscheidenden, enthält. Das erste Kennzeichen 10 wird als Abstand des zum jeweiligen Programmwort 7 gehörigen Primärinstruktionswortes 5 zu dem Primärinstruktionswort 5 mit der größten Übereinstimmung gebildet.

In der Ausführungsphase wird eine der ersten Gruppe 11 in der Anzahl entsprechende zweite Gruppe 12 von Sekundärinstruktionsworten 9 mit je einem zweiten Kennzeichen 13 versehen gespeichert. Das zweite Kennzeichen 13 wird aus einer Zeilennummer einer der Abspeicherung der zweiten Gruppe 12 dienenden Speichers 14 gebildet.

Mittels dem in dem Programmwort 7 enthaltenen ersten Kennzeichen 10 wird ein dem zugehörigen Primärinstruktionswort 5 entsprechendes Sekundärinstruktionswort 9 aus der zweiten Gruppe 12 über das zugehörige zweite Kennzeichen 13 ermittelt. Das dem Programmwort entsprechende Sekundärinstruktionswort 9 wird erzeugt, indem in dem Sekundärinstruktionswort 9 aus der zweiten Gruppe 12 die in dem Programmwort 7 enthaltenen Instruktionsteile 6 ausgetauscht werden.

Die erste Gruppe 11 besteht aus einer ersten Anzahl der dem jeweiligen Primärinstruktionswort 5 vorausgehenden Primärinstruktionswörtern 5. Die zweite Gruppe 12 besteht aus einer zweiten Anzahl von Sekundärinstruktionswörtern 9, die mindestens gleich der ersten Anzahl ist, wobei jedes Sekundärinstruktionswort 9 vor der Erzeugung des nächstfolgenden Sekundärinstruktionswortes 9 der zweiten Gruppe 12 als letztes hinzugefügt werden kann. Das über die zweite Anzahl hinausgehende zuerst hinzugefügte Sekundärinstruktionswort 9 wird aus der zweiten Gruppe 12 entfernt.

Verfahren zur Ansteuerung von Funktionseinheiten in einem Prozessor und Prozessoranordnung zur Durchführung des Verfahrens

Bezugszeichenliste

- |    |                          |
|----|--------------------------|
| 1  | Funktionseinheit         |
| 2  | Prozessor                |
| 3  | Programmcode             |
| 4  | Übersetzung              |
| 5  | Primärinstruktionswort   |
| 6  | Instruktionswortteil     |
| 7  | Programmwort             |
| 8  | Programmspeicher         |
| 9  | Sekundärinstruktionswort |
| 10 | erstes Kennzeichen       |
| 11 | erste Gruppe             |
| 12 | zweite Gruppe            |
| 13 | zweites Kennzeichen      |
| 14 | Speicher                 |

### Patentansprüche

1. Verfahren zur Ansteuerung von Funktionseinheiten in einem Prozessor, bei dem in einer Konfiguration eine aus einer Übersetzung eines Programmcodes stammende Folge von Primärinstruktionsworten aus mehreren Instruktionswortteilen komprimiert und als Folge von zugehörigen Programmworten gespeichert wird und bei dem in einer nachfolgenden Ausführungsphase aus der Folge von Programmworten aufeinanderfolgende Sekundärinstruktionsworte aus mehreren Instruktionswortteilen in der zur Ansteuerung aller Funktionseinheiten benötigten vollen Instruktionswortbreite erzeugt werden, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

daß im Ergebnis der Konfiguration ein Programmwort (7) ein erstes Kennzeichen (10) eines Primärinstruktionswortes (5) aus einer ersten Gruppe (11) vorhergehender Primärinstruktionsworte (5), welches mit dem zum Programmwort (7) zugehörigen Primärinstruktionswort (5) die größte Übereinstimmung aufweist, und Instruktionswortteile (6), die das zu dem Programmwort (7) gehörige Primärinstruktionswort (5) von dem zu dem ersten Kennzeichen (10) gehörigen Primärinstruktionswort (5) unterscheidenden, enthält,

daß in der Ausführungsphase eine der ersten Gruppe (11) in der Anzahl entsprechende zweite Gruppe (12) von Sekundärinstruktionsworten (9) mit je einem zweiten Kennzeichen (13) versehen gespeichert wird, und

daß mittels dem in dem Programmwort (7) enthaltenen ersten Kennzeichen (10) ein dem zugehörigen Primärinstruktionswort

(5) entsprechendes Sekundärinstruktionswort (9) aus der zweiten Gruppe (12) über das zugehörige zweite Kennzeichen (13) ermittelt wird und das dem Programmwort (7) entsprechende Sekundärinstruktionswort (9) erzeugt wird, indem in dem Sekundärinstruktionswort (9) aus der zweiten Gruppe (12) die in dem Programmwort (7) enthaltenen Instruktionsteile (6) ausgetauscht werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n - z e i c h n e t, daß die erste Gruppe (11) aus einer ersten Anzahl der dem jeweiligen Primärinstruktionswort (5) direkt vorausgehenden Primärinstruktionswörtern (5) besteht und

daß die zweite Gruppe (12) aus einer zweiten Anzahl von Sekundärinstruktionswörtern (9) besteht, die mindestens gleich der ersten Anzahl ist, wobei jedes Sekundärinstruktionswort (9) vor der Erzeugung des nächstfolgenden Sekundärinstruktionswortes (9) der zweiten Gruppe (12) als letztes hinzugefügt und das über die zweite Anzahl hinausgehende zuerst hinzugefügte Sekundärinstruktionswort (9) aus der zweiten Gruppe (12) entfernt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n - z e i c h n e t, daß das neu erzeugte Sekundärinstruktionswort (9) der zweiten Gruppe (12) hinzugefügt wird, indem dieses anstelle des seiner Erzeugung dienenden Sekundärinstruktionswortes (9) gespeichert wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n - z e i c h n e t, daß das neu erzeugte Sekundärinstruktionswort (9) nicht gespeichert wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß das erste Kennzeichen (10) als Abstand des zum jeweiligen Programmwort gehörigen Primärinstruktionswortes zu dem Primärinstruktionswort mit der größten Übereinstimmung gebildet wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß das zweite Kennzeichen (13) aus einer dem ersten Kennzeichen entsprechenden Adresse eines vorhergehenden Sekundärinstruktionswortes in einem der Abspeicherung der zweiten Gruppe (12) dienenden Speichers (14) besteht.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß das Programmwort (7) aus einer Anzahl von Instruktionswortteilen (6) besteht, die der innerhalb der Konfiguration am häufigsten auftretenden Anzahl zu unterscheidender Instruktionswortteile (6) entspricht und daß zur Zusammensetzung von Sekundärinstruktionsworten (9), die zu dem der Erzeugung dienenden Sekundärinstruktionswort (9) mehr als die in einem Programmwort (7) abgelegte Anzahl von Instruktionsworten (9) benötigt, mehrere Programmwörter (7) verwendet werden.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Instruktionswortteile (6) in einem Programmwort (7) komprimiert werden, indem die Bitbreite in dem Maße verringert wird, wie eine Darstellung der am häufigsten vorkommenden Instruktionswortteile (6) möglich ist, und daß bei einem Auftreten von Instruktionswortteilen (6), die zur Darstellung eine größere Bitbreite benötigen, mehrere Programmwörter (7) verwendet werden.
9. Verfahren nach Anspruch 8, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Breite der Instruktionswortteile (6) in dem Programmwort (7) halbiert wird und zur Darstellung der Instruktionswortteile (6) ein oder zwei Programmwörter (7) vorgesehen sind.
10. Prozessoranordnung zur Durchführung des Verfahrens mit Funktionseinheiten, einem diesen Funktionseinheiten zugeordneten Instruktionswortspeicher und einem Instruktionswortpuffer zur Speicherung bereits erzeugter Instruktions-

worte mit einer Breite, die mindestens gleich der Bitbreite des Sekundärinstruktionswortes ist, d a d u r c h g e - k e n n z e i c h n e t, daß der Instruktionswortpuffer aus einem Speicher (14) mit wahlweisem zeilenweisen Zugriff besteht.

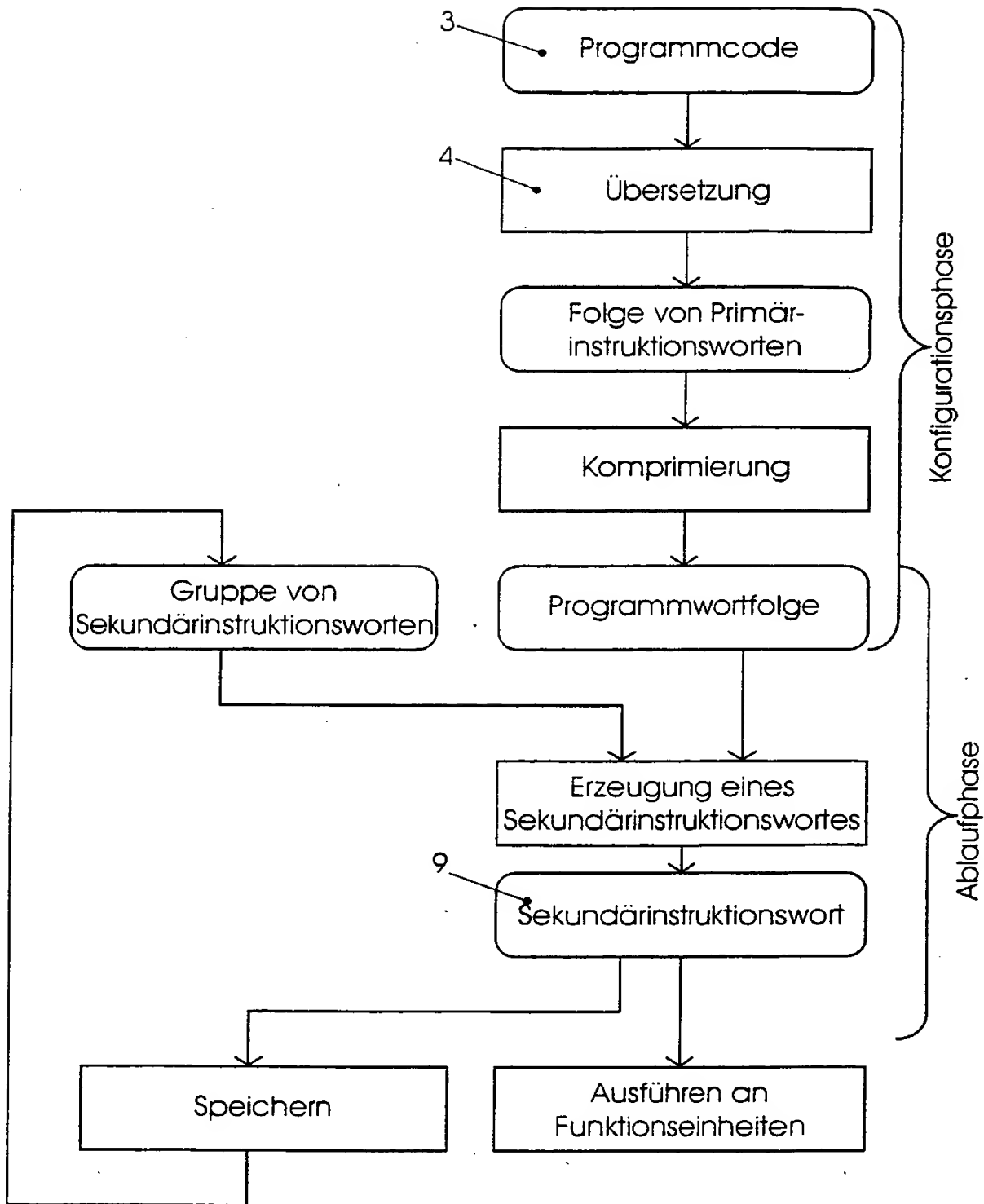


Fig. 1

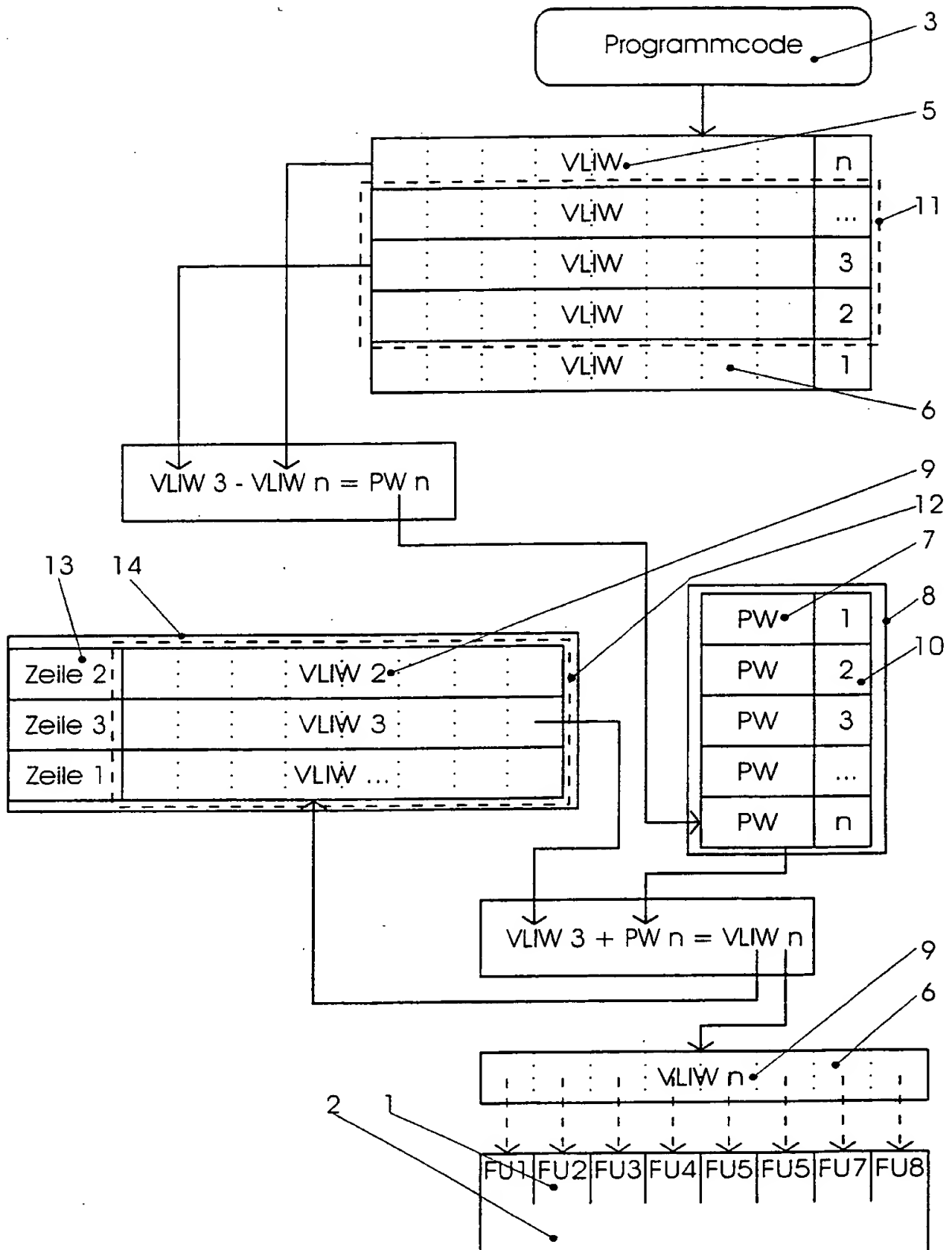


Fig. 2